

## BROJNOST SITNIH GLODAVACA I NJIHOVA ŠTETNOST U GJ "JUŽNA KRNDIJA I (KUTJEVAČKA)" I U RASADNIKU "HAJDEROVAC"

THE NUMEROUSNESS OF SMALL RODENTS AND THEIR HARMFULNESS IN MANAGEMENT UNIT "JUŽNA KRNDIJA I (KUTJEVAČKA)" AND IN A NURSERY "HAJDEROVAC"

Josip MARGALETIĆ\*, Milan GLAVAŠ\*, Krunoslav PAVIĆ\*\*

*SAŽETAK:* Metodom linearnoga transektu istraživana je brojnost populacije sitnih glodavaca i njihove štete na šumskom sjemenu i mladim biljkama u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" i u rasadniku "Hajderovac". Ukupno je na oba lokaliteta uzorkovano 50 jedinki (30 u šumskoj sastojini i 20 u rasadniku). Determinirane su sljedeće vrste: *Apodemus agrarius* (Pall.), *A. flavicollis* (Melch.), *A. sylvaticus* (L.) i *Clethrionomys glareolus* (Schreib.). Najbrojnija vrsta je bio *A. agrarius*. U jednom transektu zabilježen je ulov u 20 % postavljenih klopki. Većina životinja ulovljena je tijekom listopada i studenoga, a najmanje u ožujku. U uzorku žira hrasta lužnjaka utvrđena su sljedeća oštećenja: od sitnih glodavaca 22,33 %, od kukaca 13,49 %, a od glodavaca i kukaca 7,44 % uzorka. U uzorku žira hrasta kitnjaka od sitnih glodavaca bilo je oštećeno 13,41 %, od kukaca 13,42 % te od glodavaca i kukaca 4,88 % uzorka. Na mladim biljkama zabilježena su oštećenja na 7,39 % uzorka.

*Ključne riječi:* sitni glodavci, oštećenja, šumsko sjeme, šumska sastojina, rasadnik

### UVOD – Introduction

U šumskim sastojinama obitava veći broj vrsta sitnih glodavaca, koji taksonomski pripadaju podporodicama *Murinae* (pravi miševi) i *Arvicolinae* (voluharice). Brojnost njihovih populacija promjenjiva je tijekom jedne godine i u višegodišnjem razdoblju (Alibhai i Gipps 1985). Povremeno se pojavljuju u povećanim populacijama kada mogu uzrokovati intenzivnija oštećenja na šumskom sjemenu i mladim biljkama. Štete od glodavaca osobito su izražene u godinama slabijeg uroda sjemena. Sitni glodavci prijenosnici su niza zaraznih bolesti opasnih za zdravlje čovjeka te domaćih i divljih životinja (trihinelozu, leptospirozu, krpeljni encefalitis, lyme boreliozu, hemoragijsku groznica s bubrežnim sindromom i dr.). Uzročnike bolesti prenose aktivnim (sekreti ili ekskreti) ili pasivnim (ektoparaziti i endoparaziti) putem. Širenje

pojedine bolesti ponekad se odvija izuzetno brzo zbog povećane brojnosti glodavaca, njihove velike pokretljivosti i rasprostranjenosti, te činjenice da lako dolaze u dodir sa čovjekom, te domaćim i divljim životinjama (Milas i dr. 2002).

Dinamika populacija miševa i voluharica ovisi o nizu čimbenika (odnos spolova u populaciji, stupanj mortaliteta, klimatski uvjeti, kvaliteta staništa, izvor hrane, brojnost predatorskih vrsta, i dr.) i njihovom međusobnom utjecaju (Flowerdew 1985, King 1985, Southern i Lowe 1982, Oksanen 1983, Alibhai i Gipps 1985). Godine s blagim zimama, sušnim proljećem i ljetom povoljne su za povećanje brojnosti. Kontrolu brojnosti populacije sitnih glodavaca potrebno je redovito provoditi svake godine minimalno dva puta, u proljeće i jesen (DeLany 1974). U godinama povećane brojnosti populacije sitnih glodavaca šumarska operativa provodi mjere zaštite radi sprječavanja nastanka šteta na mladim biljkama i šumskom sjemenu.

\* Dr. sc. Josip Margaletić, prof. dr. sc. Milan Glavaš, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za zaštitu šuma i lovstvo, p.p. 422, 10002 Zagreb

\*\* Krunoslav Pavić, apsolvant šumarstva, Lukač 6, 34335 Vetovo

Cilj istraživanja bio je utvrđivanje brojnosti i strukture populacije sitnih glodavaca po vrstama koje obitavaju u Gospodarskoj jedinici (GJ) "Južna Krndija I (Kutjevačka)" i u rasadniku "Hajderovac", te utvrđivanje intenziteta šteta na mladim biljkama i žiru hrasta lužnjaka i kitnjaka. Istražena je dinamika populacije

glodavaca u šumskoj sastojini i rasadniku u razdoblju od listopada 1999. do ožujka 2000. godine. Pokusne plohe bile su na međusobnoj udaljenosti oko 200 metara. Upotrebom četiri vrste mamaca utvrđeno je koji je od njih najpogodniji za primamljivanje glodavaca.

### PODRUČJE ISTRAŽIVANJA – Research area

GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" zauzima južni dio sredogorja Krndije, te čini istočni nastavak gorja Papuk i Vetovo. Cijela gospodarska jedinica svojim zemljopisnim položajem pripada slivu rijeke Save. Ukupna joj je površina 6587,32 ha. Podijeljena je na 142 odjela i 674 odsjeka. Terenska su istraživanja obavljena u njenom južnom dijelu u šumskom predjelu "Kuljanski lug", u odjelima/odsjecima 105a i 105b. Prema Köppenovoj klasifikaciji područje istraživanja pripada "cfwbx" tipu klime, a prema Thornthwaiteovoj klasifikaciji području vlažne (humidne) klime. Geološko-litološka građa Gospodarske jedinice dosta je složena. Najveći joj je dio izgrađen od silikatnih metamorfnih stijena. Metamorfne paleozojske stijene zastupljene su tinjčevim škriljcima, kvarcitima, gnajsimama, a manje filitima, dok od eruptivnih stijena dolazi bazalt. Od sedimentnih stijena dolaze vapnenac i dolo-

mit. Od tala na području gospodarske jedinice najviše su zastupljena distrično smeđa tla. Sporadično se na visinama iznad 700 m n. v. javljaju ranker regolitični i posmeđeni. Uz veće potoke razvija se aluvijalno-koluvijalna tla, a u podnožjima uz jarke formirani su koluviji nastali erozijom s okolnih padina (Osnova gospodarstva za GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)"). Istraživanja su obavljena u šumskoj zajednici *Carpino betuli* – *Quercetum roboris quercetosum cerris* (R.).

Rasadnik "Hajderovac" prostire se na površini od 22,86 ha. Smješten je u blagoj uvali jugoistočne ekspozicije na približno 200 metara nadmorske visine. Nalazi se u zoni srednjoeuropske humidne klime sa srednjom količinom oborina od 773 mm, koje su ravnomjerno raspoređene tijekom godine.

### METODE ISTRAŽIVANJA – Methods of the research

Za utvrđivanje brojnosti sitnih glodavaca korištena je metoda linearnoga transekta (Davis 1956). Zbog jednostavnosti i brze računске obrade podataka, ova se metoda često koristi u šumarskoj praksi (Glavaš et al. 1996, Margaletić 1998). Osobito je prikladna u situacijama kada je potrebno utvrditi brojnost sitnih glodavaca na većem broju lokaliteta u kratkom vremenu. Radi odabira pojedinog mamca u primamljivanju glodavaca testirana su po dva mamca biljnog (mrkva i jabuka) i životinjskog porijekla (konzervirana morska riba i slanina). Tijekom jednoga dana, na istom lokalitetu postavljena su dva lovna transekta, svaki s različitim vrstom mamca. Prvoga dana postavljani su mamci životinjskoga podrijetla, a drugoga dana nakon pregleda ulova na novim su klopama postavljani mamci biljnog podrijetla. Pri svakom izlasku na teren izlov je trajao četiri lovne noći (dvije u šumi i dvije u rasadniku). Obavljena su četiri uzorkovanja glodavaca (krajem rujna i početkom listopada 1999. godine, početkom studenog 1999. godine, u siječnju 2000. godine, te krajem veljače i početkom ožujka 2000. godine). Smjerovi transekata slučajno su odabirani. Klopke su postavljane na površini tla na međusobnom razmaku 5–7 m.

Za utvrđivanje šteta od sitnih glodavaca na žiru hrasta lužnjaka i kitnjaka koje se očituju u obliku gri-

zotina različitoga intenziteta širine, 1–2 mm, obavljeno je njegovo sakupljanje. Žir je razvrstan u dvije kategorije: oštećeni i neoštećeni žir. Oštećeni žir je dodatno analiziran i na prisutnost kukaca *Curculio glandium* (L.) i *Cydia* spp., kako bi se utvrdilo da li sitni glodavci čine štetu samo na zdravom sjemenu, ili oštećuju i sjeme koje je prethodno oštećeno od kukaca. Marquis i dr. (1976) te Semel i Anderson (1988) dokazali su selektivno hranjenje glodavaca žirom napadnutim od žirotoča, obrazlažući to potrebama glodavaca za bjelančevinama. Žir je sakupljan u jesen 1999. god., u odjelu 105b, na pet pokusnih ploha dimenzija 10x10 metara. Urod žira bio je slab. Plohe su postavljane ispod stabala s kojih se očekivao obilniji urod. Istraživanje je izvršeno na uzorku od 497 komada žira.

Grizotine od glodavaca nastaju na kori stabljike ili na korijenu, ovisno o vrsti uzročnika. Intenzitet oštećenja na mladim biljkama utvrđivan je na pokusnoj plohi na kojoj je praćena i brojnost sitnih glodavaca, tj. u odjelu 105b. Postavljene su ukupno četiri pokusne plohe dimenzija 3x3 metra na mjestima bogato obraslim mladim biljkama. Analizama je u jednom pregledu obuhvaćeno po 257 biljaka. Biljke su pregledavane četiri puta (u listopadu i studenom 1999. godine te u ožujku 2000. godine).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA – Research results

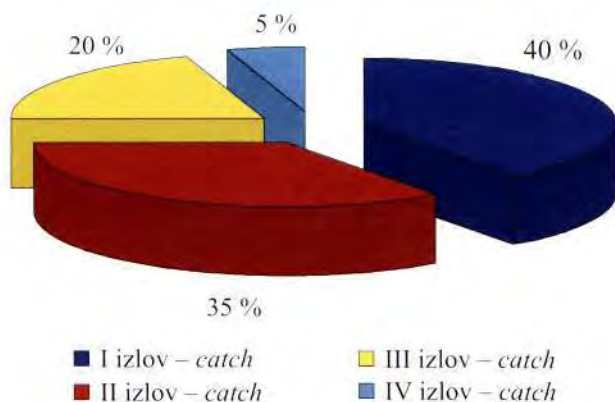
U rasadniku "Hajderovac" i u šumskoj sastojini postavljena su ukupno 32 lovna transekta (po 16 na svakom lokalitetu). U rasadniku "Hajderovac" postavljeni su transekti oznaka 1 do 4, 13 do 16, 21 do 28, a u šumskoj sastojini transekti 5 do 12, 17 do 20 i 29 do 32. Prvo uzorkovanje glodavaca u rasadniku "Hajderovac" izvršeno je 30. 09. (transekti 1 i 2) i 01. 10 1999. god. (transekti 3 i 4) te 02. 10. (transekti 5 i 6) i 03. 10. 1999. god. u sastojini (transekti 7 i 8). Postotak klopki sa zabilježenim ulovom u lovnim transektima 1 i 2 bio je 4 % i 8 %, a na transektima 3 i 4 iznosio je 4 % i 16 %. Od ukupno osam ulovljenih jedinki sitnih glodavaca, četiri su pripadale vrsti *A. sylvaticus*, dva *A. agrarius*, te po jedna vrstama *A. flavicollis* i *C. glareolus*. Najveći ulov (četiri jedinke od osam ulovljenih) pri prvom uzorkovanju zabilježen je u lovnom transektu 4. (mamca mrkva). Postotak ulova u transektima 5 i 6 iznosio je 20 % i 0 %, a u transektima 7 i 8 vrijednost mu je bila 8 %. Ukupno je ulovljeno devet jedinki od kojih su sedam pripadale vrsti *A. agrarius*, a dvije *A. flavicollis*. Najveći ulov zabilježen je u lovnom transektu 5 (pet jedinki).

Drugo uzorkovanje obavljeno je početkom studenog 1999. godine. Postotak klopki sa zabilježenim ulovom glodavaca u transektu 9 iznosio je 12 %, a u transektu 10 iznosio je 8 %, dok su u transektima 11 i 12 ulovi zabilježeni u 8 % i 12 % postavljenih klopki. Ukupno je ulovljeno 10 jedinki (šest ih je pripadalo vrsti *A. agrarius*, tri *A. sylvaticus*, a jedna jedinka vrsti *A. flavicollis*). Podjednaki ulov zabilježen je u transektima 9 i 10 (mamci: ribice i mrkva). Ulav u transektima 13 i 14 zabilježen je u 8 %, odnosno 4 % postavljenih klopki, a na transektima 15 i 16 ulov je zabilježen u 8 %. U transektima 13-16 ulovljeno je sedam jedinki

sitnih glodavaca. Najbrojnija vrsta je bio *A. agrarius*. Analizirajući ulov po vrsti mamca uočava se činjenica da je ulov bio podjednak na tri testirana mamca.

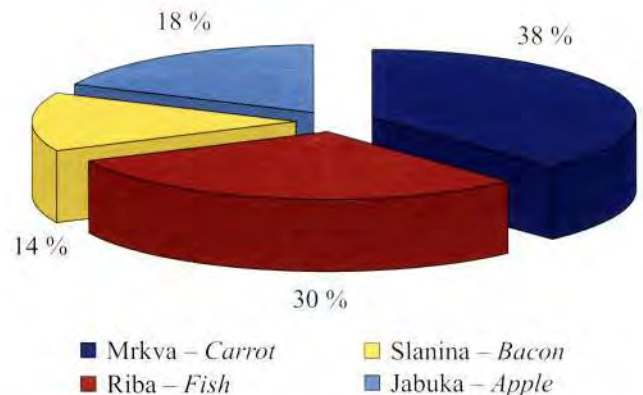
Treće uzorkovanje izvršeno je u siječnju 2000. godine. Postotak ulova u transektu 17 iznosio je 0 %, u transektu 18 4 %, dok su u transektima 19 i 20 ulovi zabilježeni u 4 %, odnosno 16 % postavljenih klopki. Ukupno je ulovljeno šest jedinki (pet ih pripada vrsti *A. agrarius*, a jedna vrsti *A. sylvaticus*). Najveći ulov zabilježen je u transektu 20 u kojem je kao mamca korištena mrkva. Ulav u transektima 21 i 22 zabilježen je u 4 % odnosno 0 % postavljenih klopki, a u transektima 23 i 24 u 4 % i 8 % klopki. U transektima 21-24 ulovljene su četiri jedinke. Najbrojnija vrsta je bio *A. agrarius*. Analizirajući ulov po vrsti mamca uočava se činjenica da je ulov bio najveći u transektu s mrkvom kao mamcem.

Četvrto uzorkovanje sitnih glodavaca izvršeno je krajem veljače i početkom ožujka 2000. godine. Postotak ulova u lovnom transektu 25 iznosio je 4 %, a u transektima 26, 27 i 28 bio je 0 %. Ukupno je ulovljena jedna jedinka vrste *A. agrarius*. U transektima 29 i 32 zabilježen je ulov u 8 % klopki, a u transektima 30 i 31 u 4 % i 0 %. Dominantna vrsta tijekom četvrtog uzorkovanja u šumskoj sastojini ponovno je bila vrsta *A. agrarius*. Analizirajući četvrto uzorkovanje na oba lokaliteta po vrsti mamca uočava se činjenica da je ulov u rasadniku bio najveći u transektu s ribom kao mamcem, dok je u sastojini ulov bio podjednak na ribi i mrkvi. Ukupan broj ulovljenih jedinki sitnih glodavaca po vrstama i dinamici uzorkovanja u šumskoj sastojini i rasadniku "Hajderovac" prikazan je u tablicama 1 i 2, te grafikonima 1 i 2.



Grafikon 1. Ulav sitnih glodavaca u rasadniku "Hajderovac" iskazan u postocima prema dinamici izlova

Graph 1 The small rodent catch in the nursery "Hajderovac" shown in percentage according to the catch dynamics



Grafikon 2. Ulav sitnih glodavaca u šumskoj sastojini (GJ Južna Krndija I (Kutjevačka)) iskazan u postocima prema dinamici izlova

Graph 2 The small rodent catch in the forest stand (Management unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)") shown in percentage according to the catch dynamics

Tablica 1. Ukupni ulov sitnih glodavaca u rasadniku "Hajderovac" prema dinamici uzorkovanja i vrstama u razdoblju od rujna 1999. do ožujka 2000. godine.

Table 1. Total catch of small rodents in the nursery "Hajderovac" according to the sampling dynamics and species in the period from September 1999 to March 2000

Broj izlova <i>The catch number</i>	Datum izlova <i>The date of the catch</i>	Broj ulovljenih jedinki po vrstama <i>Number of caught individuals according to species</i>				
		<i>A. agrarius</i>	<i>A. flavicollis</i>	<i>A. sylvaticus</i>	<i>C. glareolus</i>	Ukupno – Total
I	30. 09. – 01. 10. '99.	2	1	4	1	8
II	04. 11. – 05. 11. '99.	4	–	2	1	7
III	19. 01. – 20. 01. '00.	2	–	1	1	4
IV	29. 02. – 01. 03. '00.	1	–	–	–	1
Ukupno – Total		9	1	7	3	20

Tablica 2. Ukupni ulov sitnih glodavaca u šumskoj sastojini u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" prema dinamici izlova i vrstama u razdoblju od rujna 1999. do ožujka 2000. godine

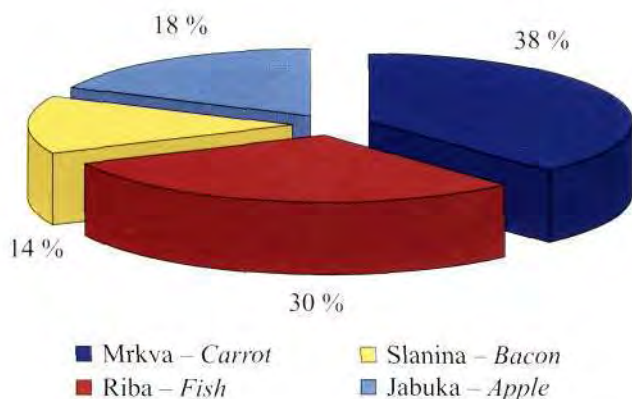
Table 2. The total small rodent catch in the forest stand in the Management unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" according to the catch dynamics and species in the period from 1999. till March 2000

Broj izlova <i>The catch number</i>	Datum izlova <i>The date of the catch</i>	Broj ulovljenih jedinki po vrstama <i>Number of caught individuals according to species</i>				
		<i>A. agrarius</i>	<i>A. flavicollis</i>	<i>A. sylvaticus</i>	<i>C. glareolus</i>	Ukupno – Total
I	02. 10. – 03. 10. '99.	7	2	–	–	9
II	02. 11. – 03. 11. '99.	6	1	3	–	10
III	04. 01. – 05. 01. '00.	5	1	–	–	6
IV	02. 03. – 03. 03. '00.	3	–	1	1	5
Ukupno – Total		21	4	4	1	30

U tablicama 3 i 4 prikazani su ukupni rezultati ulova po vrstama sitnih glodavaca i korištenim mamcima za šumsku sastojinu i rasadnik. Na grafikonima 3, 4 i 5 iskazane su postotne vrijednosti ulova za pojedinu vrstu mamca, razdoblje izlova i vrstu determiniranih jedinki.

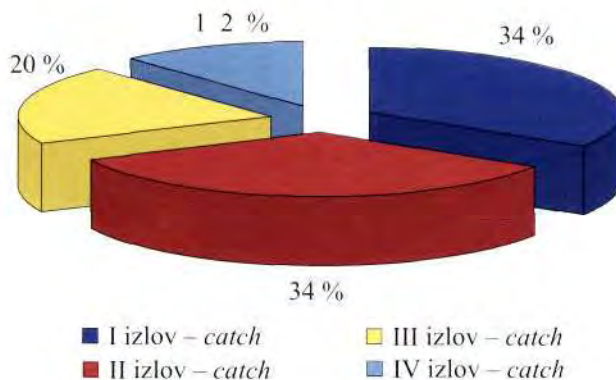
Intenzitet šteta od sitnih glodavaca na šumskom sjemenu (žir hrasta lužnjaka i kitnjaka) prikazan je na grafikonima 6, 7 i 8 prikazani su rezultati istraživanja oštećenosti sjemena izraženi u postocima.

Pregled biljaka na pokusnim plohamo izvršen je tijekom četiri izlaska na teren. Ukupno ih je pregledano 257 komada pri svakom izlasku. Sve analizirane biljke bile su lužnjakov pomladak. Oštećenja od sitnih glodavaca u ožujku 2000. godine zapažena su na 7,39 % biljaka (tablica 5). Oštećenja na mladim biljkama izgledala su u obliku grizotina kore na visini do 22 cm od površine tla. Na mjestima oštećenja vidljivi su tragovi zuba glodavaca u dužini 2-3 mm i širini 1-1,5 mm.



Grafikon 3. Ulov sitnih glodavaca iskazan u postocima prema vrsti primijenjenog mamca u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" i rasadniku "Hajderovac"

Graph 3. The small rodent catch shown in percentage according to the type of used bait in the Management Unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" and the nursery "Hajderovac"



Grafikon 4. Ulov sitnih glodavaca iskazan u postocima prema dinamici uzorkovanja u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" i rasadniku "Hajderovac"

Graph 4. The small rodent catch shown in percentage according to the sampling dynamics in the Management Unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" and the nursery "Hajderovac"

Tablica 3. Ulov sitnih glodavaca u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" i rasadniku "Hajderovac" prema dinamici uzorkovanja i korištenim mamecima

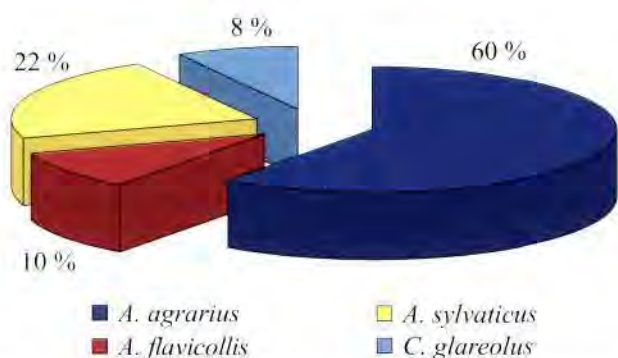
Table 3 The small rodent catch in the Management unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" and the nursery "Hajderovac" according to the sampling dynamics and used baits

Vrsta mamca The bait type	Datum izlova The date of the catch	Broj ulovljenih jedinki Number of caught individuals				Ukupno Total
		Prvi izlov First catch	Drugi izlov Second catch	Treći izlov Third catch	Četvrti izlov Fourth catch	
Ribice – Fish	30. 09. – 03. 10. '99.	6	5	1	3	15
Slanina – Bacon	02. 11. – 05. 11. '99.	2	3	1	1	7
Jabuka – Apple	04. 01. – 20. 01. '00.	3	4	2	1	9
Mrkva – Carrot	29. 02. – 03. 03. '00.	6	5	6	2	19
Ukupno – Total		17	17	10	6	50

Tablica 4. Ulov sitnih glodavaca u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" i rasadniku "Hajderovac" prema dinamici uzorkovanja i vrstama

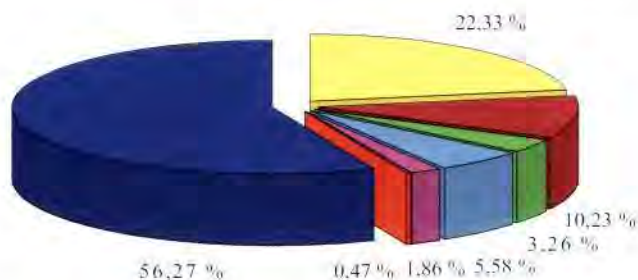
Table 4 The small rodent catch in the Management Unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" and the nursery "Hajderovac" according to the sampling dynamics and species

Vrsta sitnih glodavaca A small rodent type	Broj ulovljenih jedinki Number of caught individuals				Ukupno Total
	Prvi izlov First catch	Drugi izlov Second catch	Treći izlov Third catch	Četvrti izlov Fourth catch	
<i>A. agrarius</i>	9	10	7	4	30
<i>A. flavicollis</i>	3	1	1	0	5
<i>A. sylvaticus</i>	4	5	1	1	11
<i>C. glareolus</i>	1	1	1	1	4
Ukupno – Total	17	17	10	6	50



Grafikon 5. Ukupni ulov sitnih glodavaca u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" i rasadniku "Hajderovac" iskazan u postocima prema vrsti primijenjenog mamca

Graph 5 The total small rodent catch in the Management Unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" and the nursery "Hajderovac" shown in the percentage according to the type of the used bait



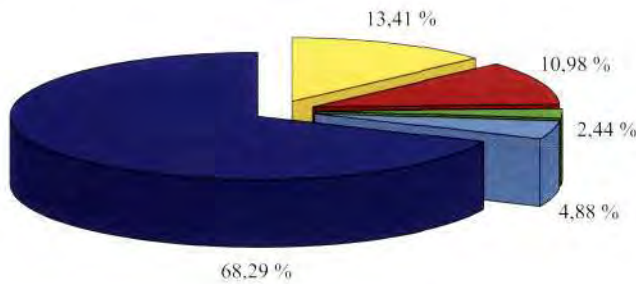
- *A. agrarius*
- *A. flavicollis*
- *A. sylvaticus*
- *C. glareolus*
- Oštećeno od glodavaca – Damaged by rodents
- Oštećeno od Curculio glandium – Damaged by C. glandium
- Oštećeno od Cydia spp. – Damaged by Cydia spp.
- Oštećeno od glodavaca + C. glandium – Damaged by rodents + C. glandium
- Oštećeno od glodavaca + Cydia spp. – Damaged by rodents + Cydia spp.
- Oštećeno od Cydia spp. + C. glandium – Damaged by Cydia spp. + C. glandium
- Neoštećeno – Undamaged

Grafikon 6. Štete na lužnjakovom žiru sakupljenom u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" iskazane u postocima prema vrsti uzročnika

Graph 6 Damages on a pedunculate oak acorn collected in the Management Unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" and the nursery "Hajderovac" shown in percentage according to the species of causative agents

Tablica 5. Intenzitet šteta na mladim biljkama starosti do pet godina u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)"  
 Table 5 Intensity of damages on young plants less than 5 years old in the Management Unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)"

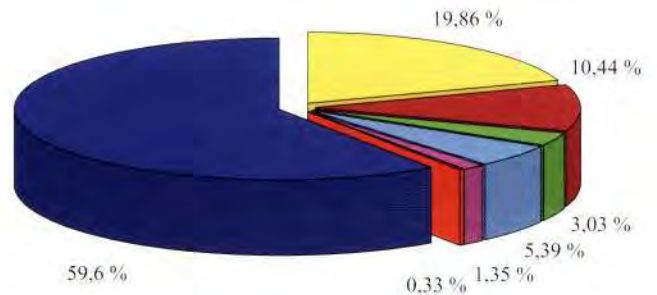
Broj izlaska Number of going outs	Datum izlaska Date of going out	Pregledana površina (m <sup>2</sup> ) Checked area (m <sup>2</sup> )	Broj pregledanih površina Number of checked plants	Oštećeno biljaka (kom.) Damaged plants (pieces)	Oštećeno (%) Damaged (%)
I	01. 10. 1999.	2 plohe (3x3)	257	4	1,56
II	15. 10. 1999.	2 plohe (3x3)	257	13	5,06
III	15. 11. 1999.	2 plohe (3x3)	257	16	6,23
IV	02. 03. 2000.	2 plohe (3x3)	257	19	7,39



- Oštećeno od glodavaca – Damaged by rodents
- Oštećeno od Curculio glandium – Damaged by C. glandium
- Oštećeno od Cydia spp. – Damaged by Cydia spp.
- Oštećeno od glodavaca + C. glandium – Damaged by rodents + C. glandium
- Neoštećeno – Undamaged

Grafikon 7. Štete na kitnjakovom žiru sakupljenom u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" iskazane u postocima prema vrsti uzročnika

Graph 7 Damages on a sessile oak acorn collected in the Management Unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" and the nursery "Hajderovac" shown in percentage according to the species of causative agents



- Oštećeno od glodavaca – Damaged by rodents
- Oštećeno od Curculio glandium – Damaged by C. glandium
- Oštećeno od Cydia spp. – Damaged by Cydia spp.
- Oštećeno od glodavaca + C. glandium – Damaged by rodents + C. glandium
- Oštećeno od glodavaca + Cydia spp. – Damaged by rodents + Cydia spp.
- Oštećeno od Cydia spp. + C. glandium – Damaged by Cydia spp. + C. glandium
- Neoštećeno – Undamaged

Grafikon 8. Prikaz šteta na lužnjakovom i kitnjakovom žiru (zajedno) sakupljenom u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" prema vrsti uzročnika iskazan u postocima

Graph 8 The survey of damages on a pedunculate oak and a sessile oak acorn (together) in the Management Unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" and the nursery "Hajderovac" shown in percentage according to the species of causative agents

### RASPRAVA – Discussion

Promjenljivost brojnosti populacija sitnih glodavaca tijekom vegetacije vidljiva je iz rezultata istraživanja prikazanih u tablicama 1, 2 i 3, te grafikonima 1 i 2. Ukupan broj ulovljenih jedinki bio je najveći u jesen 1999. godine (prvi i drugi izlov) dok se tijekom zime 2000. godine ta vrijednost neprestano smanjivala (treći i četvrti izlov). Rezultati brojnosti populacija po lovnim transektima bitno su se razlikovali tijekom jednog izlaska, a što se tumači razlikom u odabiru glodavaca prema pojedinoj vrsti mamca. Najviše jedinki ulovljeno je na mrkvu i ribu (grafikon 3). Dominantna vrsta bila je *A. agrarius* što se može objasniti činjenicom da

rasadnik i sastojina graniče s poljoprivrednim površinama. Za ovu vrstu je karakteristično da za vrijeme vegetacijskoga razdoblja najčešće obitava na poljoprivrednim površinama. U jesen migrira u šumu (Flowerdew i Gardner 1978, Gliwicz 1980). Uz *A. agrarius* utvrđene su i druge vrste: *A. flavicollis*, *A. sylvaticus* i *Clethrionomys glareolus*. Usporedbom broja ulovljenih jedinki u rasadniku i graničnoj sastojini može se uočiti sličnost u rezultatima ulova (osam jedinki u rasadniku i devet u sastojini). U rasadniku je pri prvom izlovu dominantna vrsta bila *A. sylvaticus*, a u šumi *A. agrarius*, što se može objasniti da vrsta *A. sylvaticus*

češće obilazi neobrasle površine od šumske vegetacije nego ostale vrste iz istoga roda (Jüdes 1979a,b; Montgomery 1980a,b,c; Gipps 1981). Pri prvom izlovu na obje plohe većina jedinki vrste *A. agrarius* ulovljena je na mamac životinjskog porijekla. U rasadniku "Hajderovac" 75,00 % ulova pripada jedinkama iz podporodice *Murinae*, a ostatak čine jedinke iz podporodice *Arvicolinae*. U susjednoj šumskoj sastojini 96,67 % ulova pripada jedinkama iz podporodice *Murinae*, dok samo 3,33 % čine jedinke iz podporodice *Arvicolinae*. Krajem veljače i početkom ožujka 2000. godine brojnost populacije sitnih glodavaca bila je mala. Sveukupno je u oba lokaliteta ulovljeno 50 jedinki sitnih glodavaca.

Analizirajući ukupne rezultate ulova na oba lokaliteta uočava se činjenica da 92,00 % ulova pripada vrstama iz roda *Apodemus*, dok voluharicama (rod *Clethrionomys*) pripada samo 8,00 % ulova. Iz rezultata je vidljivo da je veća brojnost glodavaca prisutna u šumi nego u rasadniku, što se tumači kvalitetnijim stanišnim uvjetima. Tlo se ne obrađuje, te životinje imaju veći mir. Pregledom uzorkovanog materijala utvrđena je vrlo mala šteta na kori mladih lužnjakovih biljaka, a što se objašnjava relativno malom brojnošću voluhari-

ca kao glavnih uzročnika ovoga tipa šteta (Hansson i Zejda 1977, Gipps 1981, Clarke 1985). Analize oštećenosti lužnjakovog i kitnjakovog žira pokazale su da u uvjetima slabijeg uroda žira (jesen 1999. godine) sitni glodavci mogu oštetiti i više od 30 % sjemena. Uzorkovanjem materijala utvrđeno je da glodavci preferiraju lužnjakov u odnosu na kitnjakov žir. Većinom oštećuju zdravi i od kukaca (*Curculio glandium*, *Cydia* spp.) nenapadnut žir, što je potvrđeno dosadašnjim rezultatima (Margaletić 1998).

Utvrđeno je da većinu oštećenja šumskog sjemena glodavci uzrokuju na zdravom i od drugih štetnika neoštećenom sjemenu, što ne odgovara rezultatima istraživanja o selektivnom hranjenju glodavaca žirom koji je već napadnut od žirotoča (Marquis i dr. 1976, Semel i Anderson 1988). Dobiveni rezultat može se protumačiti da sitni glodavci preferiraju zdravo sjeme. Probavljivost kod sitnih glodavaca ovisi o tipu hrane i manja je kada se radi o svježem lišću i stabljici (kora) u odnosu na sjeme i hranu životinjskog podrijetla. Drozd (1968) je utvrdio da kod *A. flavicollis* 83-90 % konzumirane hrane pripada suhoj tvari, dok kod *C. glareolus* te vrijednosti iznose od 74 do 91 %.

## ZAKLJUČCI – Conclusions

Praćenje dinamike populacija sitnih glodavaca od bitne je važnosti za uspješno provođenje mjera i metoda suvremene zaštite šuma. Kako bi se kvalitetnije sagledalo značenje i mjesto koje glodavci imaju u šumskim ekosustavima, te njihov utjecaj na kvalitetu obnove šuma, cilj istraživanja bio je da se istraži fauna sitnih glodavaca, struktura njihovih populacija, i štete koje uzrokuju na mladim biljkama i šumskom sjemenu u GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" i u rasadniku "Hajderovac". U uzorcima ulovljenih jedinki determinirane su sljedeće vrste sitnih glodavaca: *A. flavicollis*, *A. sylvaticus* i *C. glareolus* sa vrlo malim populacijama i *A. agrarius* kao najbrojnija vrsta. U jednom lovnom

transektu zabilježen je ulov glodavaca najviše u 20 % klopki. Veća je brojnost zabilježena u šumskoj sastojini nego u rasadniku. Štete na lužnjakovom žiru uzrokovane samo od sitnih glodavaca utvrđene su na 22,33 % uzorka, a kod žira hrasta kitnjaka na 13,41 % uzorka. U uvjetima slabijega uroda žira glodavci su prouzročili oštećenja na približno 40 % uzorka (oštećenja samo od glodavaca, te od glodavaca i kukaca zajedno). Većina oštećenoga žira od glodavaca zabilježena je u uzorku koji prethodno nije bio oštećen od kukaca (*Cydia* spp., *Curculio glandium*). Na mladim biljkama zabilježena su oštećenja na 7,39 % uzorka. Preporuča se redovito utvrđivanje brojnosti populacija sitnih glodavaca.

## LITERATURA – References

- Alibhai, S. K. & J. H. W. Gipps, 1985: The population dynamics of bank voles. Symposia of the zoological Society of London, 55: 277-313.
- Clarke, J. R., 1985: The reproductive biology of the bank vole (*Clethrionomys glareolus*) and wood mouse (*Apodemus sylvaticus*). Symp. Zool. Soc. Lond., 55: 33-59.
- Davis, D. E., 1956: The frequency of reduction of rat populations by weather. Ecology, 37: 385-387.
- Delany, M. J., 1974: The ecology of small mammals. Studies in biology, 51 Edward Arnold, London, 60 str.
- Drozd, A., 1968: Digestibility and assimilation of natural foods in small rodents. Acta theriol., 13: 367-389.
- Flowerdew, J. R. & G. Gardner, 1978: Small rodent populations and food supply in a Derbyshire ashwood. J. Anim. Ecol., 47: 725-740.
- Flowerdew, J. R., 1985: The population dynamics of wood mice and yellow-necked mice. Symposia

- of the zoological Society of London, 55: 315-338.
- Gipps, J. H. W., 1981: Behavior of bank voles, *Clethrionomys glareolus*, in the field. *Journal of Mammology*, 62: 382-384.
- Glavaš, M., J. Margaletić, B. Hrašovec & D. Diminić, 1996: Mišoliki glodavci, štete i suzbijanje u nizinskim šumama. U: Sever, S., (ur.), *Zaštita šuma i pridobivanje drva*, 7-10.
- Gliwicz, J., 1980: Ecological aspect of synurbanization of the striped field mouse, *Apodemus agrarius*. *Wiadomości Ekologiczne*, 26: 117-124.
- Hansson, L. & J. Zejda, 1977: Plant damage by bank voles (*Clethrionomys glareolus*, Schreber) and related species in Europe. *EPPO Bull.*, 7: 223-242.
- Jüdes, U., 1979a: Ecological studies of the wood mouse (*Apodemus sylvaticus* Linné, 1758) and the yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) in the region of Kiel (Schleswig-Holstein). I. Population density, weight changes, annual reproduction cycle, biological population parameters. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 44: 81-95.
- Jüdes, U., 1979b: Ecological studies of the wood mouse (*Apodemus sylvaticus* Linné, 1758) and the yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) in the region of Kiel (Schleswig-Holstein). II. Prenatal mortality. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 44: 81-95.
- King, C. M., 1985: Interactions between woodland rodents and their predators. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 55: 219-247.
- Margaletić, J., 1998: Rodents and their harmful effects on Turopoljski lug (Turopolje Grove) and on Croatian forests. *Glasnik za šumske pokuse*, 35: 143-189.
- Marquis, D. A., P. L. Eckert & P. A. Roach, 1976: Acorn weevils, rodents and deer all contribute to oak-regeneration difficulties in Pennsylvania, USDA Forest Service Research Paper, Northeastern Forest Experiment Station, No. NE-356, 5 str.
- Milas, Z., N. Turk, V. Starešina, J. Margaletić, A. Slavica, D. Živković & Z. Modrić, 2002: The role of myomorphous mammals as reservoirs of leptospira in the pedunculate oak forests of Croatia. *Veterinarski arhiv*, 72(3): 119-129.
- Montgomery, W. I., 1980a: Spatial organization in sympatric populations of *Apodemus sylvaticus* and *A. flavicollis* (Rodentia, Muridae). *Journal of Zoology*, 192: 379-401.
- Montgomery, W. I., 1980b: The use of arboreal runways by the woodland rodents, *Apodemus sylvaticus* (L.), *A. flavicollis* (Melchior) and *Clethrionomys glareolus* (Schreber). *Mammal Review*, 10: 189-195.
- Montgomery, W. I., 1980c: Population structure and dynamics of sympatric *Apodemus* species (Rodentia, Muridae). *Journal of Zoology*, 192: 351-377.
- Oksanen, T., 1983: Prey cacheing in the hunting strategy of small mustelids. *Acta zool. fenn.*, 174: 197-199.
- Semel, B. & D. C. Anderson, 1988: Vulnerability of acorn weevils (Coleoptera: Curculionidae) and attractiveness of weevils and infested *Quercus alba* acorns to *Peromyscus leucopus* and *Blarina brevicauda*. *American Midland Naturalist* 119: 385-393.
- Southern, H. N. & V. P. W. Lowe, 1982: Predation by tawny owls (*Strix aluco*) on Bank voles (*Clethrionomys glareolus*) and wood mice (*Apodemus sylvaticus*). *J. Zool.*, 198: 83-102.
- \*\*\*\*\* Osnova gospodarenja za GJ "Južna Krndija I (Kutjevačka)" (1998-2007), Šumarija Kutjevo, Uprava šuma Požega.

*SUMMARY: The numerosness of small rodent population was researched by the linear transect method, as well as their damages on forest seeds and young plants in the Management unit "Južna Krndija I (Kutjevačka)" and in a nursery "Hajderovac". The total of 32 hunting transects has been set up (16 at each site). In order to choose an individuals bait in luring rodents, two baits of plant (carrot and apple) and two of the animal origin (canned sea fish and bacon) were tested. Most individuals were caught on carrot and fish. Rodents were sampled in a period from the end of September 1999 till the beginning of March 2000. The total of 50 individuals was sampled on both sites (30 in a forest stand and 20 in a nursery). The following species were determined: Apodemus agrarius (Pall.), A. flavicollis (Melch.), A. sylvaticus (L.) and Clethrionomys glareolus (Schreib.). 92.00 % of sampled individuals*



*belong to species from the genus Apodemus, while only 8 % of the catch belongs to voles (genus Clethrionomys). The most numerous species was A. agrarius. In one transect the catch in 20 % of placed traps was recorded. Most animals were caught in October and November and the least in March. The higher number of rodents was determined in the forest in comparison to a nursery which is explained by a more high-quality habitat conditions. Acorn was collected in order to establish damages from small rodents on a bay oak acorn and a durmast oak acorn in the shape of various intensity bites 1 – 2 mm wide. The acorn was divided into two categories: damaged and undamaged acorn. The damaged acorn was additionally analysed for the presence of insects Curculio glandium (L.) and Cydia spp. in order to determine if small rodents cause damages only on healthy seeds or if they damage seeds previously damaged by insects. The acorn was collected in the autumn 1999 on five experimental plots, dimensions 10 x 10 meters. The acorn yield was poor. The following damages were recorded in the pedunculate oak forest: from small rodents 22.33 %, from insects 13.49 % and from rodents and insects together 7.44 % of samples. In a sample of sessile oak damages were from small rodents 13.41 %, from insects 13.42 % and from rodents and insects together 4.88 % of samples.*

*In conditions of poor acorn yield rodents caused damages on approximately 40 % of samples (damages only from rodents and from rodents and insects together). Most acorns damaged by rodents were noticed on a sample not previously damaged by insects. The damage intensity on young plants was determined on the experimental plot on which the numerousness of small rodents was also followed. The total of four experimental plots dimensions 3 x 3 were set up on places rich with young plants. One analysis included about 257 plants. In the period from October 1999 till March 2000 plants were examined four times. Damages on young plants were recorded on 7.39 % of samples. In order to take protection measures on time, the regular determination of numerousness of small rodent population has been recommended.*

*Key words: small rodents, damages, forest seeds, forests stand, nursery*